



(19)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 048 798 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(51) Int Cl.7: E04C 5/16, E04C 5/03,
B21B 1/16

(21) Anmeldenummer: 99810658.7

(22) Anmeldetag: 21.07.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE

Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 22.04.1999 CH 73999

(71) Anmelder: ANCOTECH AG
8157 Dielsdorf (CH)

(72) Erfinder: Blum, Kurt
8165 Schleinikon (CH)

(74) Vertreter: Werfteli, Heinz R., Dipl.-Ing.ETH.
Postfach 275
Waldfartenstrasse 12
8125 Zollikerberg-Zürich (CH)

(54) Verfahren zur Herstellung eines mit einem Aussengewinde versehenen Armierungsstabes

(57) Um dem mit einem konischen Aussengewinde (5) zu versehenden Endbereich eines aus Baustahl bestehenden Armierungsstabes (1) auf einfache und rationelle Weise über dessen gesamten Endbereich-Querschnitt eine stark erhöhte Festigkeit zu verleihen, presst man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rip-

pen (4) unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) in das Stabkernmaterial (7) hinein, wodurch das Letztere in diesem Bereich (e) verdichtet und damit dessen Festigkeit erhöht wird. Danach formt man auf dem derart kaltverfestigten Stabendbereich (e) auf bekannte Weise das konische Aussengewinde (5) an.

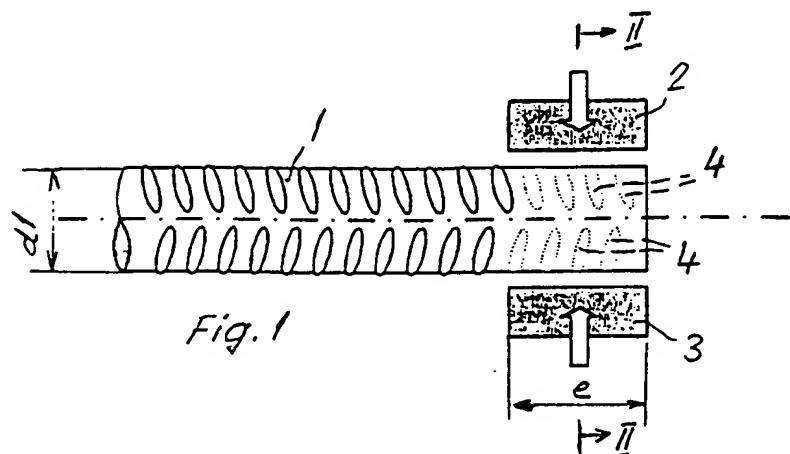


Fig. 1

EP 1 048 798 A1

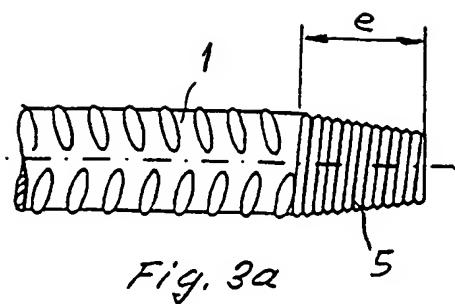


Fig. 3a

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes.

5 [0002] Es ist bekannt, zur Ermöglichung von Schraubenmuffenverbindungen zwischen den Enden von zwei in Längsrichtung aufeinander ausgerichteten, gerippten Armierungsstäben die Letzteren an ihren Enden mit konischen Aussengewinden zu versehen und so Stossverbindungen zu ermöglichen. Der Nachteil einer solchen Stossverbindung ist, dass Armierungsstäbe einen zähen, aber relativ dünnen Aussenbereich aufweisen, dessen Festigkeit gegen das Kerninnere des Stabes zu aber stark abnimmt. Wird nun an den Enden von solchen Armierungsstäben ein konisches 10 Aussengewinde geschnitten, dann wird dabei gerade der festigkeitsmässig stärkste Aussenbereich des Armierungsstäbes gegen das Ende des Letzteren zu beim Schneiden des konischen Aussengewindes stark oder ganz weggedreht, so dass die danach erzielbaren Schraubenmuffenverbindungen festigkeitsmässig eine Schwachstelle eines solchen Schraubenmuffensystems darstellen. Dieser Nachteil tritt, wenn auch in geringerem Ausmass, auch bei an ihren Enden mit zylindrischen Aussengewinden versehenen Armierungsstäben auf.

15 [0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes, welcher diesen Nachteil nicht aufweist, das heisst, bei welchem dem mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich des Armierungsstabes über dessen gesamten Stabquerschnitt auf relativ einfache Weise vor der Anformung des Aussengewindes eine stark erhöhte Festigkeit verliehen wird.

20 [0004] Diese Aufgabe wird gemäss dem Kennzeichen des unabhängigen Anspruchs 1 oder einem der unabhängigen Ansprüche 9, 10, 12, 13 oder 15 gelöst.

[0005] Zweckmässige Ausführungsformen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 8, bzw. 11, 14, 16 und 17.

25 [0006] Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielsweise erläutert. Es zeigen:

Fig. 1, 2, 3a und 3b eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher im mit einem Aussengewinde zu versehenden Endbereich des Armierungsstabes das Material der Armierungsstabripen in den Stab hineingepresst wird;

Fig. 4 und 5 eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes Längsnuten in den Stab hineingepresst werden;

Fig. 6 und 7 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes mittels aus hochfestem Material bestehende Einsatzelemente in den Stab hineingepresst werden;

Fig. 8 und 9 eine vierte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes mittels aus hochfestem Material bestehende Einsatzelemente in den Stab hineingepresst, und dabei gleichzeitig der mit dem konischen Aussengewinde zu versehende Endbereich des Armierungsstabes konisch sich verjüngend verpresst werden;

Fig. 10 und 11 eine fünfte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes der äusserste Abschnitt des mit einem Aussengewinde zu versehenden Endbereiches des Armierungsstabes auf einen kleineren Durchmesser als der ursprüngliche Aussendurchmesser des Armierungsstabes zusammengepresst wird;

Fig. 12 und 13 eine sechste Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes zwei einander gegenüberliegende, quer zur Längsachse des Armierungsstabes verlaufende Nuten im mit einem Aussengewinde zu versehenden Endbereich des Armierungsstabes in denselben hineingepresst werden;

Fig. 14 und 15 eine siebte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes eine aus hochfestem Material bestehende Hülse über den mit dem Aussengewinde zu versehenden End-

bereich des Armierungsstabes geschoben und danach zusammen mit den Armierungsstabrippen in das Stabmaterial hineingepresst wird; und

5 Fig. 16 und 17 eine achte Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verfahrens, bei welcher zur Erzielung einer Materialverdichtung im Endbereich des Armierungsstabes eine Vertiefung in die Stirnseite des Letzteren eingepresst wird.

10 [0007] Alle nachstehend beschriebenen Ausführungsformen gelten sowohl für die Herstellung von mit zylindrischen als auch von mit konischen Aussengewinden versehenen Armierungsstäben, und deren Aussengewinde können sowohl durch Rollen als auch durch Schneiden hergestellt werden. Selbstverständlich ist bei der Anformung von zylindrischen Aussengewinden darauf zu achten, dass bei konisch oder abgestuft verpressten Endbereichen der kleinste Durchmesser des Letzteren grösser als der Gewindeinnendurchmesser des nachfolgend anzuförmenden Aussengewindes ist.

15 [0008] Wie anhand der Figuren 1, 2, 3a und 3b ersichtlich ist, wird gemäss diesem Ausführungsbeispiel zur Herstellung eines mit einem am mindestens einem Ende mit einem konischen Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes ein handelsüblicher gerippter Armierungsstab (siehe Fig. 1) als Ausgangsprodukt verwendet.

20 [0009] Im mit dem konischen Gewinde zu versehenden Endbereich e des Armierungsstabes 1 werden mittels der Pressbacken 2 und 3 dessen Rippen 4 unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers d1 in das Stabkernmaterial 7 hineingepresst. Dadurch wird im Endbereich e einerseits die auf der Aussenoberfläche des Armierungsstabes 1 vorhandene spröde, äusserst harte Walzhaut gebrochen, was eine nachfolgende mechanische Bearbeitung erleichtert, und andererseits gleichzeitig durch die dadurch bewirkte Verdichtung des im Stabendbereich e sich befindenden Stabkernmaterials 7 das Letztere kaltverfestigt, so dass dieses in diesem Endbereich e über den gesamten Stabquerschnitt nun eine bedeutend höhere Festigkeit als vorher aufweist.

25 [0010] Danach wird auf konventionelle Weise, z.B. durch Drehen oder Rollen ein, wie aus Fig. 3a ersichtlich, konisches, oder wie aus Fig. 3b ersichtlich zylindrisches Aussengewinde 5 angeformt.

30 [0011] Wie aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich, ist es zur noch weiteren Verdichtung des Stabendbereiches e auch möglich, zusätzlich zum Einpressen der Rippen 4 in das Stabkernmaterial 7 gemäss Figur 1 vor dem Anformen des Gewindes 5 im mit dem Letzteren zu versehenden Endbereich e des gerippten Armierungsstabes 1 unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers d1 mehrere, gleichmässig über den Stabumfang verteilt angeordnete, in Längsrichtung des Stabes 1 verlaufende Nuten 6 in das Stabkernmaterial 7 einzupressen.

35 [0012] Selbstverständlich ist es bei diesem Ausführungsbeispiel auch möglich, das Einpressen der Rippen 4 sowie der Nuten 6 in das zu verdichtende Stabkernmaterial 7 in einem einzigen Arbeitsgang durchzuführen.

40 [0013] Ferner ist es auch möglich, zur Bildung der Nuten 6 gemäss den Figuren 6 und 7 in Längsrichtung des Armierungsstabes 1 sich erstreckende, aus hochfestem Material als der Armierungsstab 1 bestehende Stabelemente 8 in den mit dem Aussengewinde 5 zu versehenden Endbereich e des Armierungsstabes 1 einzupressen, und danach ein Aussengewinde 5 auf dem Endbereich e anzuformen. Dabei ist es zweckmässig, wenn die Höhe h der Stabelemente 8 grösser ist als die Gewindetiefe des im Endbereich e anzuformenden Gewindes 5. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel kann die Verpressung der Rippen 4, die Herstellung der Nuten 6 und die Einpressung der Stabelemente 8, wenn erwünscht, in einem einzigen Arbeitsgang bewerkstelligt werden.

45 [0014] Zusätzlich zu Verfahren gemäss den Figuren 1 bis 7 ist es, wie aus den Figuren 8 und 9 ersichtlich, zur Erzielung einer noch weitergehenden Verdichtung des Stabkernmaterials 7 im Stabendbereich e noch zusätzlich möglich, vor der Anformung des Aussengewindes 5 den mit dem Letzteren zu versehenden Endbereich e des Armierungsstabes 1 in dessen Längsrichtung konisch nach aussen sich verjüngend zu verpressen. Um dabei nach dieser konischen Verpressung über die gesamte Länge des Endbereiches e überall noch genügend Material zum Anformen des Gewindes 5 zu verfügen, ist dabei selbstverständlich zu beachten, dass die nach dieser zusätzlichen Verformung erhaltene Endkonizität (Fig. 8) des derart verformten Endbereiches e über die gesamte des Letzteren eine örtlichen Durchmesser aufweist, welcher grösser ist als der jeweilige zugeordnete örtliche Gewindeinnendurchmesser des dann auf diesen Endbereich e anzuformenden Aussengewindes 5. Auch bei dieser Ausführungsform ist es denkbar, das Hineinpressen der Rippen 4 sowie der Stabelemente 8 in das Stabkernmaterial 7 und die konische Verpressung des Endbereiches e in einem einzigen Arbeitsgang durchzuführen.

50 [0015] Selbstverständlich ist es auch möglich, die Verfahrensschritte gemäss den Figuren 4 bis 9 auch ohne ein Einpressen der Nuten 6 die Rippen 4 abdreh oder abschleift, oder die nach dem Einpressen der Nuten 6 noch vorhandenen Reste der Rippen 5 beim Konischpressen des Endbereiches gemäss den Figuren 8 und 9 gleichzeitig in das Stabkernmaterial 7 hineinpresst.

55 [0016] Zusätzlich zum Verfahren gemäss den Figuren 1 bis 3 oder einer Kombination mit einem oder mehreren der Verfahren gemäss den Figuren 1 bis 9, oder auch nur für sich allein, ist es möglich, zur Verdichtung des Stabkernmaterials 7 im Endbereich e einen äusseren Abschnitt e1 des Endbereiches e auf einen geringeren Durchmesser d2 als

der ursprüngliche Aussendurchmesser d_1 des Armierungsstabes 1, jedoch den Gewindeinnendurchmesser des nachfolgen anzufordmenden Gewindes 5 nirgends unterschreitenden Durchmesser d_2 zu pressen.

[0017] Die Figuren 12 und 13 zeigen ein Verfahren ähnlich zum Verfahren gemäss den Figuren 4 und 5, nur mit dem Unterschied zum Letzteren Verfahren, dass hier zwei einander gegenüberliegende, quer zur Stablängsachse verlaufende Rippen 6' eingepresst werden.

[0018] Wie aus den Figuren 14 und 15 ersichtlich, ist es für sich allein oder in Kombination mit einem oder mehreren der Verfahren gemäss den Figuren 1 bis 13 (bzw. den Ansprüchen 1 bis 7 und 9 bis 15) auch möglich, zur Erzielung einer Materialverdichtung bzw. Festigkeitserhöhung im Endbereich e des Armierungsstabes 1 eine aus hochfesterem Material als der Armierungsstab 1 bestehende Metallhülse 9 über den mit dem Aussengewinde 5 zu versehenden Endbereich e zu schieben, und diese Hülse 9 danach, gegebenenfalls zusammen mit den in diesem Endbereich e Armierungsstabripen 4, unter Beibehaltung oder geringfügiger Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers d_1 in das zu verdichtende Stabkernmaterial 7 hineinzupressen, und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich e das Aussengewinde anzufordnen.

[0019] Wie aus den Figuren 16 und 17 ersichtlich, ist es für sich allein oder in Kombination mit einem oder mehreren der Verfahren gemäss den Figuren 1 bis 13 (bzw. den Ansprüchen 1 bis 7 und 9 bis 15) auch möglich, zur Erzielung einer Materialverdichtung bzw. Festigkeitserhöhung im Endbereich e unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers d_1 eine Vertiefung 10 in die Stirnseite 11 des Armierungsstabes 1 einzupressen, und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich e das Aussengewinde anformt.

20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes, dadurch gekennzeichnet, dass man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rippen (4) unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d_1) in das Stabkernmaterial (7) hineinpresst und dadurch das Letztere in diesem Bereich verdichtet, und danach auf dem derart kaltverfestigten Stabendbereich (e) das Aussengewinde anformt (Fig. 1 bis 3).

30

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man ein konisches oder zylindrisches Gewinde (5) vorsieht (Fig. 3a und 3b).

35

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich den mit dem Aussengewinde (5) zu versehenden Endbereich des Armierungsstabes (1) in dessen Längsrichtung konisch nach aussen sich verjüngend verpresst, derart, dass die Endkonizität des derart verformten Endbereichs (e) über die gesamte Länge des Letzteren einen örtlichen Durchmesser desselben bewirkt, welcher grösser ist als der jeweilige örtliche Gewindeinnendurchmesser des danach auf diesen Endbereich anzufordmenden Aussengewindes (Fig. 8 und 9).

40

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich vor dem Anformen des Gewindes (5) im mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d_1) mindestens eine, vorzugsweise mehrere gleichmässig über den Stabumfang verteilt angeordnete, in Längsrichtung des Stabes (1) verlaufende Nuten (6) einpresst (Fig. 4 und 5).

45

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass man zur Bildung der Nuten (6) mindestens ein in Längsrichtung des Armierungsstabes (1) sich erstreckendes Stabelement (8), vorzugsweise aus hochfesterem Material bestehend als der Armierungsstab (1), in den mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich(e) des Armierungsstabes (1) einpresst (Fig. 6 und 7).

50

6. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich einen äusseren Abschnitt (e1) des Endbereiches (e) auf einen geringeren Durchmesser (d_2) als der Aussendurchmesser (d_1) des Armierungsstabes (1), jedoch den Gewindeinnendurchmesser des nachfolgend anzufordmenden Gewindes (5) nirgends unterschreitenden Durchmesser presst (Fig. 10 und 11).

55

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich vor dem Anformen des Gewindes (5) im mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d_1) mindestens einen, vorzugsweise mindestens zwei einander gegenüberliegende, quer zur Stablängsachse verlaufende Nuten (6') einpresst (Fig. 12 und 13).

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man vor oder nach dem Verpressen der im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) sich befindenden Armierungsstabripen (4) in das Stabkernmaterial (7) hinein, eine aus hochfesterem Material als der Armierungsstab (1) bestehende Hülse (9) über den Endbereich (e) schiebt, und diese Hülse (9) danach, gegebenenfalls zusammen mit den in diesem Endbereich (e) sich befindenden Armierungsstabripen (4), unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) in das zu verdichtende Stabkernmaterial (7) hineinpresst, und danach auf dem derart kaltverfestigten Stabendbereich (e) das Aussengewinde (5) anformt (Fig. 14 und 15).

9. Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes, dadurch gekennzeichnet, dass man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rippen (4) unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) gegebenenfalls mechanisch entfernt, den mit dem Aussengewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1), gegebenenfalls zusammen mit den Rippen (4), zu dessen Kaltverfestigung in dessen Längsrichtung konisch nach aussen sich verjüngend verpresst, derart, dass die Endkonizität des derart verformten Endbereichs (e) über die gesamte Länge des Letzteren einen örtlichen Durchmesser desselben bewirkt, welcher grösser ist als der jeweilige örtliche Gewindeinnendurchmesser des danach auf diesen Endbereich anzuformenden Aussengewindes (5), und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich (e) das Aussengewinde (5) anformt (Fig. 8 und 9).

10. Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes, dadurch gekennzeichnet, dass man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rippen (4) unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) gegebenenfalls mechanisch entfernt, vor dem Anformen des Gewindes (5) im mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1), gegebenenfalls zusammen mit den Rippen (4), zu dessen Kaltverfestigung unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) mindestens eine, vorzugsweise mehrere gleichmässig über den Stabumfang verteilt angeordnete, in Längsrichtung des Stabes (1) verlaufende Nuten (6) einpresst, und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich (e) das Aussengewinde (5) anformt (Fig. 4 und 5).

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass man zur Bildung der Nuten (6) mindestens ein in Längsrichtung des Armierungsstabes (1) sich erstreckendes Stabelement (8), vorzugsweise aus hochfesterem Material bestehend als der Armierungstab (1), in den mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) einpresst (Fig. 6 und 7).

12. Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes, dadurch gekennzeichnet, dass man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rippen (4) unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) gegebenenfalls mechanisch entfernt, einen äusseren Abschnitt (e1) des Endbereiches (e), gegebenenfalls zusammen mit den Rippen (4), zu dessen Kaltverfestigung auf einen geringeren Durchmesser (d2) als der Aussendurchmesser (d1) des Stabes (1), jedoch den Gewindeinnendurchmesser des nachfolgend anzuformenden Gewindes (5) nicht unterschreitenden Durchmesser presst, und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich (e) das Aussengewinde (5) anformt (Fig. 10 und 11).

13. Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen, gerippten Armierungsstabes, dadurch gekennzeichnet, dass man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rippen (4) unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) gegebenenfalls mechanisch entfernt, vor dem Anformen des Gewindes (5) im mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1), gegebenenfalls zusammen mit den Rippen (4), zu dessen Kaltverfestigung unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) mindestens ein, vorzugsweise zwei einander gegenüberliegende, quer zur Stablängsachse verlaufende Nuten (6') einpresst, und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich (e) das Aussengewinde (5) anformt (Fig. 12 und 13).

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass man zusätzlich vor dem Anformen des Gewindes (5) im mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1), unter Beibehaltung oder Verkleinerung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) eine Vertiefung (10) in die Stirnseite (11) des Armierungsstabes (1) einpresst (Fig. 16 und 17).

15. Verfahren zur Herstellung eines mit einem an mindestens einem Ende mit einem Aussengewinde versehenen,

EP 1 048 798 A1

gerippten Armierungsstabes, dadurch gekennzeichnet, dass man im mit dem Gewinde (5) zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) dessen Rippen (4) unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1) gegebenenfalls mechanisch entfernt, vor dem Anformen des Gewindes (5) im mit dem Gewinde zu versehenden Endbereich (e) des Armierungsstabes (1) zu dessen Kaltverfestigung unter Beibehaltung des ursprünglichen Stabdurchmessers (d1), eine Vertiefung (10) in die Stirnseite (11) des Armierungsstabes (1) einpresst, und danach auf dem derart kaltverfestigten Endbereich (e) das Aussengewinde (5) anformt (Fig. 16 und 17).

5 **16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass man ein konisches Aussengewinde vorsieht.**

10 **17. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass man ein zylindrisches Aussengewinde vorsieht.**

15

20

25

30

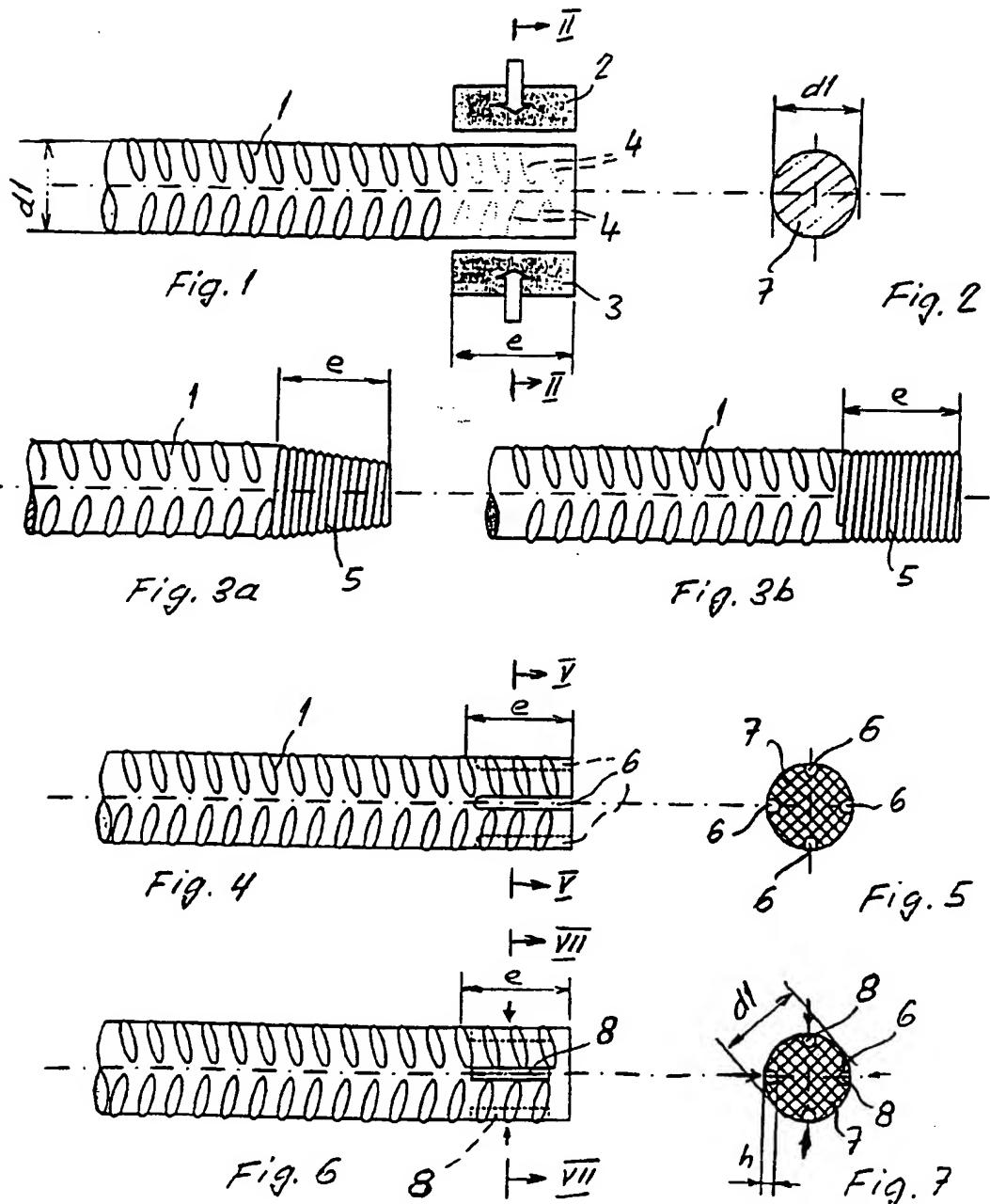
35

40

45

50

55



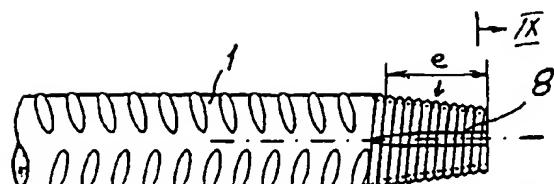


Fig. 8

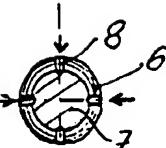


Fig. 9

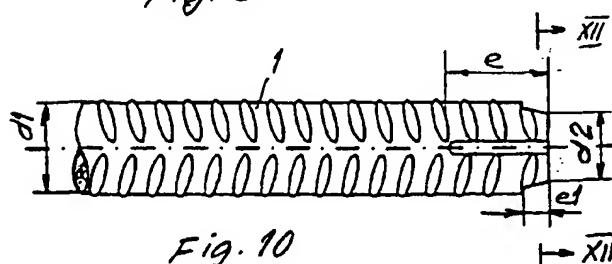


Fig. 10

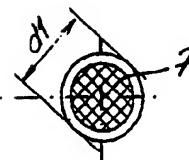


Fig. 11

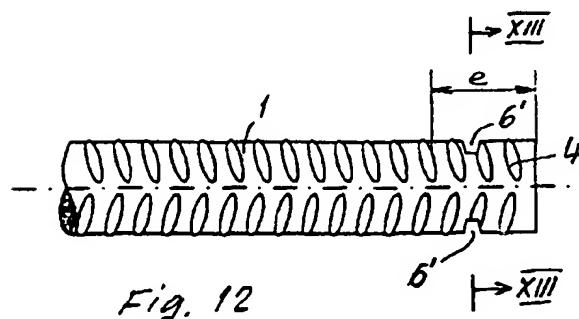


Fig. 12

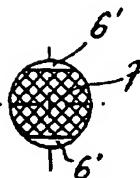


Fig. 13

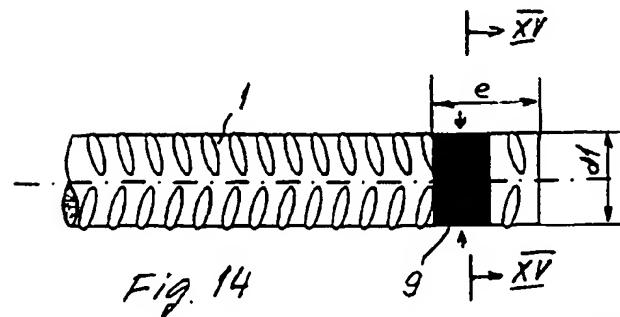


Fig. 14

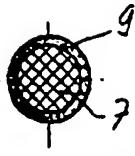


Fig. 15

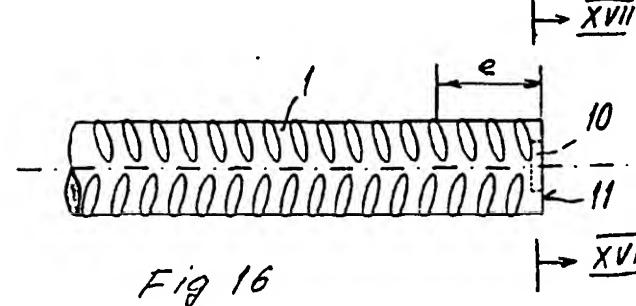


Fig. 16

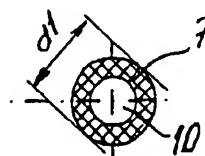


Fig. 17



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0658

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl7)
E	EP 0 947 642 A (CHUNG GYENG OK) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) * das ganze Dokument *	1	E04C5/16 E04C5/03 B21B1/16
A	EP 0 563 490 A (TECHNIPORT) 6. Oktober 1993 (1993-10-06) * Spalte 4, Zeile 20 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildungen *	1-17	
A	EP 0 171 965 A (ALLIED STEEL) 19. Februar 1986 (1986-02-19) * Seite 2, Absatz 2 - Seite 4, Absatz 1; Abbildungen *	1-17	
A	US 5 660 594 A (TARTUNTAMARKKINOINTI) 26. August 1997 (1997-08-26) * Spalte 2, Zeile 27 - Spalte 3, Zeile 30; Abbildungen *	1-17	
A	FR 2 653 809 A (TECHNIPORT) 3. Mai 1991 (1991-05-03) * Seite 4, Absatz 2 - Seite 6, Zeile 34; Abbildungen *	1-17	
A	GB 2 238 499 A (HY-TEN REINFORCEMENT) 5. Juni 1991 (1991-06-05) * Seite 5, Absatz 2 - Seite 7, Absatz 1; Abbildungen *	1-17	E04C B21B
A	WO 90 08867 A (SQUARE GRIP) 9. August 1990 (1990-08-09) * Seite 7, Zeile 15 - Zeile 36; Abbildungen *	1	
A	GB 2 286 782 A (CCL SYSTEMS) 30. August 1995 (1995-08-30) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	17. November 1999	Righetti, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 0658

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

17-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 947642	A	06-10-1999	KEINE		
EP 563490	A	06-10-1993	FR 2689156 A	01-10-1993	
			AT 146247 T	15-12-1996	
			DE 69215856 D	23-01-1997	
			DE 69215856 T	05-06-1997	
			DK 563490 T	02-06-1997	
			ES 2098477 T	01-05-1997	
			GR 3022596 T	31-05-1997	
			HK 1007585 A	16-04-1999	
			SG 47933 A	17-04-1998	
EP 171965	A	19-02-1986	GB 2162915 A	12-02-1986	
			AU 578964 B	10-11-1988	
			AU 4573685 A	13-02-1986	
			HK 62193 A	09-07-1993	
			JP 6102233 B	14-12-1994	
			JP 61071142 A	12-04-1986	
US 5660594	A	26-08-1997	AT 178236 T	15-04-1999	
			AU 4072493 A	30-12-1993	
			DE 69324277 D	06-05-1999	
			DE 69324277 T	30-09-1999	
			EP 0739256 A	30-10-1996	
			ES 2130261 T	01-07-1999	
			FI 930479 A	02-12-1993	
			WO 9324257 A	09-12-1993	
			RU 2100128 C	27-12-1997	
FR 2653809	A	03-05-1991	KEINE		
GB 2238499	A	05-06-1991	KEINE		
WO 9008867	A	09-08-1990	GB 2227802 A	08-08-1990	
			AU 4942690 A	24-08-1990	
GB 2286782	A	30-08-1995	AU 693850 B	09-07-1998	
			AU 1668495 A	04-09-1995	
			CA 2183446 A	24-08-1995	
			EP 0745011 A	04-12-1996	
			WO 9522422 A	24-08-1995	
			JP 9508858 T	09-09-1997	
			NZ 279527 A	26-02-1998	
			US 5776001 A	07-07-1998	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

THIS PAGE BLANK (USPTO)

M&C Folio: GBP85218

European Patent Application No. 99810658.7- Description:

The present invention relates to a method of manufacturing a ribbed reinforcing rod provided with an external thread at least at one end.

It is generally known and conventional practice that, to produce screwed couplings between the ends of two ribbed reinforcing rods which are aligned longitudinally relative to one another, the said reinforcing rods being provided at their ends with conical external threads to form butt joints. The disadvantage of a butt joint of this kind is that reinforcing rods have a tough but relatively thin outer region, the strength of which decreases greatly towards the internal region of the rod core. If a conical external thread is cut on the ends of these reinforcing rods, the strongest outer region towards the end of the reinforcing rod is the very portion to be wholly or largely removed by turning on a lathe when cutting the conical external thread. As a result, the subsequently made screwed couplings represent a weak point in a screwed-coupling system of this kind. The same disadvantage also occurs, although to a lesser extent, in the case of reinforcing rods provided with cylindrical external threads at their ends. To compensate for this disadvantage, i.e. to increase the strength, it is known (e.g. from EP 0 171 965) to roll the desired external thread on to an unworked end region of a ribbed reinforcing rod. However, on account of the extremely hard rolling skin of reinforcing rods, this necessitates extraordinarily expensive thread rolling equipment, in most cases calling into question the economical value of screwed-coupling systems manufactured in this way: the thereby achieved compression of the rod material in the rod end region to be provided with the external thread, and the thread formation of the thus rolled external thread are moreover highly irregular.

The problem addressed by the present invention is to provide a method of manufacturing a ribbed reinforcing rod which is provided with a cut external thread at least at one end and which does not have this disadvantage, that is, in which the end region of the rod to be provided with the thread is greatly strengthened in a relatively simple manner over its entire rod cross-section before the external thread is formed thereon, and in which the forming of the external thread thereon can be carried out simply and extremely cheaply with the usual

THIS PAGE BLANK (USPTO)

thread-cutting equipment found even under normal circumstances on site, without the end product being inadequately strong.

This problem is solved in accordance with the characterising part of the two independent Claims 1 and 2.

Advantageous embodiments of the invention form the subject of dependent Claims 3 to 9.

The invention is explained below by way of example with reference to the drawings, in which:

Figs. 1, 2, 3a and 3b show a first embodiment of a method according to the invention, in which the material of the reinforcing-rod ribs is pressed into the rod in that end region of the said rod to be provided with an external thread:

Figs. 4 and 5 show a second embodiment of a method according to the invention, in which longitudinal grooves are pressed into the reinforcing rod to achieve compression of the material in the end region of the said rod:

Figs. 6 and 7 show a third embodiment of a method according to the invention, in which insert members made of a high-strength material are pressed into the reinforcing rod to achieve material compression in the end region of the said rod;

Figs. 8 and 9 show a fourth embodiment of a method according to the invention, in which insert members made of a high-strength material are pressed into the reinforcing rod to achieve material compression in the end region of the said rod, and in which that end of the reinforcing rod to be provided with the conical external thread is simultaneously pressed to form a conical taper:

Figs. 10 and 11 show a fifth embodiment of a method according to the invention, in which, to achieve material compression in the end region of the reinforcing rod, the outermost portion of that end region of the reinforcing rod to be provided with an external thread is compressed to a smaller diameter than the original external diameter of the said rod;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Figs. 12 and 13 show a sixth embodiment of a method according to the invention, in which, to achieve material compression in the end region of the reinforcing rod, two grooves positioned opposite each other and extending transversely to the longitudinal axis of the reinforcing rod are pressed into the said rod in that end region thereof to be provided with an external thread:

Figs. 14 and 15 show a seventh embodiment of a method according to the invention, in which, to achieve material compression in the end region of the reinforcing rod, a sleeve made of a high-strength material is pushed over that end region of the reinforcing rod to be provided with an external thread and is subsequently pressed into the rod material together with the reinforcing-rod ribs: and

Figs. 16 and 17 show an eighth embodiment of a method according to the invention, in which a recess is pressed into the front face of the reinforcing rod to achieve material compression in the end region of the said rod.

All the embodiments described below apply both to the manufacture of reinforcing rods provided with cylindrical external threads, and to those provided with conical external threads. When forming cylindrical external threads, care must naturally be taken to ensure that, where end regions are pressed in a conical or graduated manner, the smallest diameter of the latter is larger than the internal thread diameter of the external thread to be subsequently formed thereon.

As Figs. 1, 2, 3a and 3b show, a commercially available ribbed reinforcing rod (see Fig. 1) is used in this embodiment as the starting product for manufacturing a ribbed reinforcing rod provided with a conical external thread at least at one end.

In that end region e of the reinforcing rod 1 to be provided with the conical thread, pressure clamps 2 and 3 are used to press the reinforcing-rod ribs 4 into the core material 7 of the rod, while retaining the original diameter d1. This on the one hand breaks the brittle, extremely hard rolling skin on the outer surface of the reinforcing rod 1 in the end region e, making subsequent machining easier, but on the other hand simultaneously leads to strain-hardening of the core material 7 of the rod as a result of the thereby induced compression of the said

THIS PAGE BLANK (USPTO)

core material 7 in the end region e of the rod, with the result that, in this end region e, the core material is now significantly stronger over the entire rod cross-section than before.

A conical (Fig. 3a) or cylindrical (Fig. 3b) external thread 5 is then formed by turning on a lathe.

As Figs. 4 and 5 show, to produce even further compression of the end region e of the rod, in addition to pressing the ribs 4 into the core material 7 of the rod as shown in Fig. 1, a plurality of grooves 6 distributed evenly around the circumference of the rod and extending along the length of the reinforced rod 1 can also be pressed into the core material 7 of the rod before the thread 5 is formed in that end region e of the reinforcing rod 1 to be provided therewith, while retaining the original rod diameter d_1 .

In this embodiment, pressing of the ribs 4 and of the grooves 6 into the rod core material 7 to be compressed can naturally also be performed in a single operation.

Furthermore, the grooves 6 can also be formed as shown in Figs. 6 and 7, by pressing rod members 8 – made from a higher-strength material than the reinforcing rod 1 and extending along the length thereof – into that end region e of the reinforcing rod 1 to be provided with the external thread 5 and then forming an external thread 5 on the end region e. In this case it is advantageous if the height h of the rod members 8 is greater than the thread depth of the thread 5 to be formed in the end region e. In this embodiment also, the pressing of the ribs 4, the manufacture of the grooves 6 and the pressing-in of the rod members 6¹ can be performed in a single operation if required.

As shown in Figs. 8 and 9, to achieve even greater compression of the core material 7 of the rod in the rod-end region e, in addition to use of the methods shown in Figs. 1 to 7, that end region e of the reinforcing rod 1 to be provided with the external thread 5 may also be compressed before the external thread is formed thereon, so as to taper conically towards the exterior in the longitudinal direction of the said reinforcing rod 1. In order to provide sufficient material to form the thread 5 over the entire length of the end region e after this conical pressing, care must naturally be taken to ensure that the end taper produced after this

¹ The reference numeral should actually be "8", as before.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

additional shaping (Fig. 8) in the end region e which has been shaped in this way has, over the entire end region, a local diameter which is larger than the respective, associated local internal thread diameter of the external thread 5 to be subsequently formed on this end region e. In the case of this embodiment, it is also conceivable to perform the pressing of the ribs 4 and of the rod members 8 into the core material 7 of the rod, and the conical pressing of the end region e in a single operation.

To compress the rod core material 7 in the end region e, in addition to the method shown in Figs. 1 to 3 or a combination with one or more of the methods shown in Figs. 1 to 9, or even independently of these, it is possible to compress an outer portion e1 of the end region e to a smaller diameter d2 than the original external diameter d1 of the reinforcing rod 1; however, this diameter d2 must nowhere be smaller than the internal thread diameter of the thread 5 to be subsequently formed on the rod.

Figs. 12 and 13 show a method similar to that in Figs. 4 and 5, the only difference from the latter being that here two ribs 6, positioned opposite each other and extending transversely to the longitudinal axis of the rod have been pressed in.

As Figs. 14 and 15 show, material compression or an increase in strength in the end region e of the reinforcing rod 1 can also be achieved independently of or in combination with one or more of the methods shown in Figs. 1 to 13 (or in Claims 1 to 7 and 9 to 15), by pushing a metal sleeve 9 made of a stronger material than the reinforcing rod 1 over that end region e to be provided with the external thread 5: this sleeve 9, optionally together with the reinforcing-rod ribs 4 in this end region e, is then pressed into the rod core material 7 to be compressed, while retaining or slightly reducing the original rod diameter d1. The external thread can then be formed on the thus strain-hardened end region e.

As Figs. 16 and 17 show, material compression or an increase in strength in the end region e while retaining the original rod diameter d1 can also be achieved independently or in combination with one or more of the methods shown in Figs. 1 to 13 (or in Claims 1 to 7 and 9 to 15) by pressing a recess 10 into the front face 11 of the reinforcing rod 1. The external thread can then be formed on the thus strain-hardened end region e.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Claims:

1. A method of manufacturing a ribbed reinforcing rod provided with an external thread at least at one end, characterised in that the ribs (4) of the reinforcing rod (1) in that end region (e) of the said rod to be provided with the thread (5) are pressed into the rod core material (7) while retaining the original rod diameter, thereby compressing the rod core material in this region, and the external thread is subsequently cut on the thus strain-hardened rod end region (e).
2. A method of manufacturing a ribbed reinforcing rod provided with an external thread at least at one end, characterised in that the ribs (4) of the reinforcing rod (1) in the end region (e) of the said rod to be provided with the thread (5) are pressed into the rod core material (7), decreasing the original rod diameter (d1), thereby compressing the rod core material in this region, and the external thread is subsequently cut on the thus strain-hardened rod end region (e).
3. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that a conical or cylindrical thread (5) is provided.
4. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that, in addition, the end region of the reinforcing rod (1) to be provided with the external thread (5) is compressed so as to taper conically towards the exterior in the longitudinal direction of the said reinforcing rod in such a way that the end taper of the end region (e) which has been shaped in this way produces, over the entire length of the latter, a local diameter thereof which is larger than the respective local internal thread diameter of the external thread to be subsequently formed on this end region.
5. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that, before cutting the thread (5) in that end region e of the reinforcing rod (1) to be provided therewith, at least one and preferably a plurality of grooves (6) distributed evenly around the circumference of the rod (1) and extending along the length thereof is pressed into the core material (7) of the rod while retaining or reducing the original rod diameter (d1).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that an outer portion (e1) of the end region (e) is additionally compressed to a smaller diameter (d2) than the external diameter (d1) of the reinforcing rod (1), but which is nowhere smaller than the internal thread diameter of the thread (5) to be subsequently formed on the rod.
7. A method according to Claim 1 or 2, characterised in that, before cutting the thread (5) in that end region (e) of the reinforcing rod (1) to be provided therewith, at least one, preferably at least two grooves (6') positioned opposite each other and extending transversely to the longitudinal axis are additionally pressed in while retaining or reducing the original rod diameter (d1).
8. A method according to Claim 4, characterised in that, to form the grooves (6), at least one rod member (8) extending along the length of the reinforcing rod (1), preferably consisting of a stronger material than the said rod (1) is pressed into that end region (e) of the reinforcing rod (1) to be provided with the thread (5).
9. A method according one of Claims 1 to 7, characterised in that, before cutting the thread (5) in that end region (e) of the reinforcing rod (1) to be provided therewith, a recess (10) is pressed into the front face (11) of the reinforcing rod (1) while retaining or reducing the original rod diameter (d1).

THIS PAGE BLANK (USPTO)